

## 竹沥的研究现状与思考<sup>△</sup>

江云<sup>1\*</sup>, 孙佳彬<sup>2</sup>, 张超<sup>1</sup>(1.四川新荷花中药饮片股份有限公司, 成都 611731; 2.成都中医药大学药学院, 成都 611137)

中图分类号 R283.3 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)28-4014-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.28.34

**摘要** 目的:为竹沥的深入研究开发提供参考。方法:通过对古代和现代文献的梳理,从竹沥的炮制历史沿革、基源、工艺、化学成分、质量标准、药效等方面进行了分析,发现其中的问题,并提出解决思路。结果:竹沥的炮制最早可追溯到梁代,以淡竹沥一直沿用至今,现在存在有多种竹子品种(淡竹、粉绿竹、苦竹、慈竹等)入药的现象。对竹沥化学成分的研究主要是不同品种的竹沥以及不同工艺竹沥中的氨基酸、酚类、有机酸、无机元素等成分变化研究,并没有对竹沥的药效物质基础进行全面研究,且其质量标准有待提升。虽然进行了传统的炮制工艺与现代工艺在化学成分方面的比较研究,但是未对其药效物质基础方面进行对比研究。对竹沥的药效研究仅涉及止咳、化痰功效,其镇惊、利窍、治消渴等功效的药理作用未见相关报道。结论:今后可从规范竹沥的名称、基源、炮制工艺参数,提高质量标准,加强药效物质基础研究,改进传统工艺和提升装备水平等方面进行深入研究。

**关键词** 竹沥;炮制;历史沿革;研究现状

### Research Situation and Thoughts of Bamboo Juice

JIANG Yun<sup>1</sup>, SUN Jiabin<sup>2</sup>, ZHANG Chao<sup>1</sup>(1.Sichuan Neautus TCM Co., Ltd., Chengdu 611731, China; 2.College of Pharmacy, Chengdu University of TCM, Chengdu 611137, China)

- [25] 胡延臣,王彦竹,王思玲.纳米多孔二氧化硅作为药物载体的研究进展[J].沈阳药科大学学报,2010,27(12):961-967.
- [26] Wang CF, Mäkilä EM, Kaasalainen MH, et al. Dual-drug delivery by porous silicon nanoparticles for improved cellular uptake, sustained release, and combination therapy[J]. *Acta Biomater*, 2015, doi: 10.1016/j.actbio.2015.01.021.
- [27] Cao X, Fu M, Wang L, et al. Oral bioavailability of silymarin formulated as a novel 3-day delivery system based on porous silica nanoparticles[J]. *Acta Biomater*, 2012, 8(6):2104-2112.
- [28] 唐佳民,张瑞涛.介孔二氧化硅纳米粒的研究进展[J].现代药物与临床,2015,30(11):1422-1426.
- [29] El-Samaligy MS, Afifi NN, Mahmoud EA. Evaluation of hybrid liposomes-encapsulated silymarin regarding physical stability and in vivo performance[J]. *Int J Pharm*, 2006,319(1/2):121-129.
- [30] Kumar N, Rai A, Reddy ND, et al. Silymarin liposomes improves oral bioavailability of silybin besides targeting hepatocytes, and immune cells[J]. *Pharmacol Rep*, 2014, 66(5):788-798.
- [31] Ran R, Middelberg AP, Zhao CX. Microfluidic synthesis of multifunctional liposomes for tumour targeting[J]. *Colloid Surface B*, 2016, doi: 10.1016/j.colsurfb.2016.09.016.
- [32] Elmowafy M, Viitala T, Ibrahim HM, et al. Silymarin loaded liposomes for hepatic targeting: in vitro evaluation and HepG2 drug uptake[J]. *Eur J Pharm Sci*, 2013, 50(2):161-171.
- [33] 张勇,李娟,肖波,等. PEG修饰水飞蓟素脂质体的制备及体外释放研究[J].药学与临床研究,2010,18(3):239-243.
- [34] 刘晓谦,王锦玉,全燕,等.脂质体制备技术及其研究进展[J].中国药学杂志,2011,46(14):1084-1088.
- [35] Habib BA, Rehim RT, Nour SA. Feasibility of optimizing trimetazidine dihydrochloride release from controlled porosity osmotic pump tablets of directly compressed cores[J]. *J Adv Res*, 2014, 5(3):347-356.
- [36] Xie Y, Lu Y, Qi J, et al. Synchronized and controlled release of multiple components in silymarin achieved by the osmotic release strategy[J]. *Int J Pharm*, 2013, 441(1/2):111-120.
- [37] 杨慧丹,刘志宏,林密真,等.口服中药骨架缓释制剂的研究进展[J].中草药,2015,46(24):3766-3770.
- [38] 刘娱姗,高署,柯学,等.难溶性药物固体分散体研究新进展[J].药学进展,2013,37(4):166-173.

△ 基金项目:国家中医药管理局2015年公益性行业科研专项项目(No.201507004-03)

\* 高级工程师。研究方向:中药炮制和制剂研究。电话:028-87518928。E-mail:jiangyun133@163.com

(收稿日期:2016-12-06 修回日期:2017-08-17)

(编辑:余庆华)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To provide reference for the further research and development of bamboo juice. METHODS: Combining the ancient and modern literatures, the processing historical evolution, origins, technology, chemical ingredients, quality standards and efficacy were analyzed, the problems were found and solutions were put forward. RESULTS: Bamboo juice's processing can be traced back to the Liang Dynasty, still being used today with light bamboo juice. And now, varieties of bamboos (*Phyllostachys glauca*, *Phyllostachys viridiglaucescens*, *Pleioblastus amarus*, and *Neosino calamus*, etc.) were processed into medicine. The research for the chemical ingredients was mainly for the changes of bamboo juice with different varieties and amino acids, phenols, organic acids and inorganic elements in bamboo juice with different technologies, and there was no comprehensive study on the material basis of bamboo juice. Its quality standards must be improved. Although there was comparative study for the traditional processing technology and modern technology in chemical ingredients, the study did not compare the efficacy of its material foundations. The research for the efficacy of bamboo juice only involved relieving cough and resolving phlegm, and its relieving convulsion, resuscitation, calming diabetes and other pharmacological effects haven't been reported. CONCLUSIONS: In the future, in-dept research can be carried out from the aspects of standardizing the name, base source and processing technology parameters, improving quality standards, strengthening basic research of effective substances, and improving traditional technology and equipment level.

**KEYWORDS** Bamboo juice; Processing; Historical evolution; Research situation

中国是世界竹子分布中心,竹资源的种类、产量、适应性均是世界领先<sup>[1]</sup>。竹子大多数作为观赏植物,能用来制作竹沥的是其中的一部分。竹沥为禾本科植物粉绿竹(*Phyllostachys glauca* McClure)、净竹(*Phyllostachys nuda* McClure)及同属数种植物的鲜杆经加热后自然沥出的液体,具有清热化痰的功效,用于治疗肺热咳嗽痰多、气喘胸闷、中风舌强、痰涎壅盛、小儿痰热惊风等症<sup>[2]</sup>。课题组前期通过市场调研发现,目前有关竹沥的产品,商品名称均为鲜竹沥,全国有23个生产厂家,规格有7种,均采用批准文号管理,多采用蒸煮工艺;且因竹子品种基源繁多、制备方法不统一、质量标准偏低等原因,严重影响了竹沥的质量和临床疗效。笔者通过对古代和现代文献的梳理,对竹沥的炮制历史沿革、基源、工艺、化学成分、质量标准、药效等方面的研究进行了分析,发现其中的问题,并提出解决思路,以期对竹沥的深入研究提供思路。

## 1 历史沿革

有关竹沥的资料,最早可以追溯到梁代陶弘景的《名医别录》<sup>[3]</sup>和《本草经集注》<sup>[4]</sup>,谓其“治暴中风,风痹,胸中大热,止烦闷”。

唐代以后对竹沥的记载也较多。唐代陈藏器的《本草拾遗》曰:“(治)久渴心烦”<sup>[5]</sup>;唐代王焘的《外台秘要方》中记载:“甘竹沥汤用于治疗卒中恶风,噎倒闷,口噤不能语”<sup>[6]</sup>;唐代孙思邈的《备急千金要方》曰:“以竹沥煮取四升,分六服,先未汗者取汗,一状相当即服,用于治疗卒中”<sup>[7]</sup>。

宋代庞安时的《伤寒总病论》中记载了造竹沥之法,曰:“淡竹二尺,长截两头以砖搁起,中间火烧,两头即竹沥滴出,以碗盛之”<sup>[8]</sup>;宋代寇宗奭的《本草衍义》曰:“竹沥行痰,……,痰厥失音,人事昏迷者可省,为痰家之圣剂也”<sup>[9]</sup>;元代朱丹溪的《丹溪心法》曰:“竹沥滑痰,非姜汁不能行经络。痰在膈间,使人癫狂,或健忘,或风痰,皆用竹沥,亦能养血”<sup>[10]</sup>。

明代李时珍的《本草纲目》曰:“竹沥性寒而滑,大抵因风火燥热而有痰者宜之,若寒湿胃虚肠滑之人服之,则反伤肠胃”<sup>[11]</sup>;明代缪希雍的《神农本草经疏》曰:“竹沥,竹之津液也。经云大寒,亦言其本性耳。得火之后寒气减,性滑流利,走窍逐痰,故为中风家要药”<sup>[12]</sup>;明代张介宾的《景岳全书》曰:“味甘,性微凉,阴也,降也。治暴中风痰,失音不语,胸中烦热、止烦闷消渴”<sup>[13]</sup>;清代严洁等的《得配本草》曰:“治狂闷,利九窍,疗破伤中风,止因触胎动,养血明目”<sup>[14]</sup>;清代张璐的《本经逢源》中记载了竹沥的来源、制法以及不同药用部位的功效差异,曰:“取竹沥法,以青竹断二尺许,劈开,火炙两头盛取用之。如欲多取,以坛埋土中,湿泥糊好,量坛口大小用篾箍二道,竖入坛口,多着炭火于竹顶上炙之”“竹叶兼行肌表,故能疗疮杀虫。竹茹专清胃腑,故能止呕除烦,竹沥善透经络,能治筋脉拘挛,痰在皮里膜外,筋络四肢,非竹沥不能化之,纯阴之性,虽假火逼,然须姜汁鼓动其热,方得应手取效”<sup>[15]</sup>;清代刘若金的《本草述》中记载:“淡竹沥,主治阴虚生热、热化风,疗胸膈痰热,止烦闷消渴,小儿天吊惊痫,妇人胎产闷晕,疗中风或因气虚或因血虚,养阴滑痰,渗经络之壅,润燥急之火”<sup>[16]</sup>。

## 2 基源品种研究

中国有竹类植物40属、400多种,类型众多,适应性强,主要分布在南方,如四川、湖南、浙江、江西等<sup>[1]</sup>。梁代陶弘景最早提出了竹沥的基源问题,在其所著的《本草经集注》中指出竹沥须以淡竹、苦竹、菴竹为原料,曰:“凡取竹沥,惟用淡、苦、菴竹尔”<sup>[4]</sup>。明代李时珍在《本草纲目》中又将竹沥分为淡竹沥、苦竹沥、慈竹沥、菴竹沥等<sup>[11]</sup>。从各省的炮制规范和地方标准中可以看出,多以禾本科刚竹属的淡竹、粉绿竹等来制备竹沥。

竹子的产地和种类将影响竹沥的有效成分及药理作用。杨美菊等<sup>[17]</sup>采用高效液相色谱(HPLC)法比较了金竹、水竹、寿竹3种竹子的愈创木酚含量,结果发现水竹的含量最高,金竹次之,寿竹最少;从分布来看,水竹

分布较广,认为选用水竹制备竹沥比较理想。李红等<sup>[18]</sup>也采用HPLC法测定9种不同产地及种类竹子的愈创木酚含量时发现,水竹、斑竹、淡竹的含量相近,甜竹的含量最高,而硬头黄、实心竹、苦竹、刚竹、糯竹的含量很少。金晓飞等<sup>[19]</sup>进一步对不同竹子的研究发现,硬头黄和青竿竹的愈创木酚的含量高于淡竹与斑竹,并且祛痰药效也是硬头黄和青竿竹高于淡竹与斑竹,这与李红等<sup>[18]</sup>的结论是大相径庭。

目前对于不同产地及种类的竹子制备竹沥的研究还很少,不能充分确定哪些竹子用来制备竹沥更为合适。今后应进一步从药效物质基础、有效成分的含量以及植物分布情况等多方面来深入考察哪些竹子品种更适合制备竹沥。

### 3 工艺研究

汉代称“竹汁”;梁代始有“竹沥”的记载;唐代为直接火烧制汁法;宋代新增堇竹烧取之;明代新增竹段装盘倒悬,炭火周围逼制竹沥汁法,如明代李时珍在《本草纲目》中记载:“将竹截作二尺长,辟开。以砖两片对立,架竹于上。以火炙出其沥,以盘承取。或以住截长五六寸,以瓶盛,倒悬,下用一器承之,周围以炭火逼之,其油沥于器也”<sup>[11]</sup>;清代基本沿用前法;现代实际操作工艺却少用干馏法。

李红等<sup>[20]</sup>采用气相色谱-质谱联用法分析干馏10 min和干馏50 min的竹沥成分时发现,2个样品只有24个成分相同,还有40%的成分不同。罗怀浩等<sup>[21]</sup>通过比较不同干馏时间所制竹沥对小鼠止咳化痰的作用,进一步研究了干馏时间对竹沥制备的影响,认为炮制温度为400℃、时间为30 min的竹沥止咳化痰效果最佳。王鹏飞等<sup>[22]</sup>比较干馏法、压榨法和煎煮法制得的竹沥对小鼠镇咳祛痰药效的影响时发现,3种方法制备的竹沥均有祛痰镇咳的功效,并认为干馏法竹沥的药效略强一些。熊艳等<sup>[23]</sup>对烧制法、干馏法、渗漉法、回流提取法制得的竹沥采用HPLC法进行成分比较时发现,回流提取法竹沥中愈创木酚的转移率最高,渗漉法竹沥也高于传统的干馏法和烧制法竹沥。

目前人们对于制备竹沥的加工工艺的意见不统一,有的认为古法炮制的竹沥药效好,有的认为现代的回流提取法、渗漉法制得的竹沥有效成分较高。

## 4 化学成分研究

竹沥中含有丰富的氨基酸类,愈创木酚、甲酚、苯酚等酚类,以及钙、铁、锰、锌等无机元素<sup>[24]</sup>。

### 4.1 氨基酸类

熊艳等<sup>[25]</sup>采用HPLC法比较传统烧制法和回流提取法制得的竹沥氨基酸含量时发现,传统烧制法竹沥中含有15种氨基酸,而回流提取法中只有7种氨基酸,但回流提取法所得的氨基酸总量是传统烧制法的12倍。

### 4.2 酚类

目前竹沥中较为公认的有效成分是以愈创木酚为代表的酚类化合物。李红等<sup>[26]</sup>采用紫外分光光度法测定竹沥中总酚的含量为0.045%,此方法简单、便于操作。竹沥中含有的有机酸类成分对于用HPLC法测定竹沥中的愈创木酚含量有一定影响。熊艳等<sup>[27]</sup>先用乙醚萃取后,再用5%碳酸氢钠溶液洗涤去掉有机酸类,为竹沥中愈创木酚的测定提供了精确的质量控制方法。陈碧莲等<sup>[28]</sup>采用高效毛细管气相色谱法测定鲜竹沥中愈创木酚和苯酚及苯甲酸的含量。

### 4.3 无机元素

因产地不同,竹沥中的无机元素含量亦不同。高吾名<sup>[29]</sup>采用原子吸收分光光度法对5个不同产地的竹沥进行分析,结果5个不同产地的竹沥都检测到含有钙、铁、锰、锌、铜、镁6种无机元素,因产地不同含量也不同,但无机元素的总量比例和分布比例有相似的规律。招子聪等<sup>[30]</sup>采用空气-火焰原子吸收光谱法测定了竹沥胶囊中铁、锰、锌3种微量元素的含量,为竹沥的微量元素提供了理论基础。

目前对竹沥化学成分的研究主要是不同品种的竹沥以及不同工艺竹沥中的氨基酸、酚类、有机酸、无机元素等成分变化研究,并没有对竹沥的药效物质基础进行全面研究,且其质量标准有待提升。

## 5 质量标准研究

笔者通过查阅现行和历版《中国药典》(仅1977年版有对竹沥的收载)、部颁标准和地方标准,对竹沥的标准进行整理,结果见表1。

由表1可知,竹沥的来源基本相同,炮制工艺均为干馏法或者烧制法,但是存在不一样的地方。首先,各地方对竹沥的名称有不同,有竹沥和鲜竹沥之称。其次,对于质量控制方面的标准不一样。其中,《天津市中药饮片炮制规范》甚至没有标准。最后,关于煎煮法制得的竹沥,《湖南省中药材标准》(2009年版)<sup>[33]</sup>有明确的名称叫鲜竹提取液,质量标准方面跟传统干馏法没有差异。因此,现行质量标准无法体现干馏工艺所获得竹沥的差异。

## 6 药效研究

竹沥是重要的祛痰药物之一,目前公认的主要祛痰成分为氨基酸和愈创木酚。竹沥中的微量元素硒、锌等抗氧化元素具有拮抗呼吸道的过度氧化应激作用,能有效保护 $\alpha_1$ -抗胰蛋白酶氧化损伤从而有利于痰液的排出<sup>[39]</sup>。竹沥中还含有大量的巯基氨基酸,其可引起痰液中黏蛋白的二硫键断裂,从而降低痰黏度来达到祛痰目的<sup>[40-41]</sup>。蔡华芳<sup>[42]</sup>采用枸橼酸诱咳、氨水诱咳、气管酚红分泌以及兔离体气管黏液纤毛运动实验,验证了鲜竹沥具有明显的镇咳祛痰作用。

表1 竹沥标准统计

Tab 1 Statistics of bamboo juice standards

名称	标准来源	基源	工艺	质控指标	备注
鲜竹沥	1977年版《中国药典》(一部) <sup>[1]</sup>	禾本科植物粉绿竹、净竹及同属数种植物的鲜秆	加热后自然沥出的液体,煮沸后,加适量防腐剂制得	pH值为5.0~6.0	/
鲜竹沥	1992年版《卫生部药品标准中药材》(第1册) <sup>[2]</sup>	同上	同上	酪氨酸薄层色谱鉴别,pH值为4.4~5.5,总固体不低于2.0%,相对密度不低于1.010	现行标准
鲜竹沥	《湖南省中药饮片炮制规范》(2010年版) <sup>[3]</sup>	同上	同上	氨基酸薄层色谱鉴别,总固体不低于2.0%	/
鲜竹提取液	《湖南省中药材标准》(2009年版) <sup>[3]</sup>	同上	煎煮法	氨基酸薄层色谱鉴别,pH值4.5~6.5,总固体不少于1.2%	/
鲜竹沥	《江西省中药饮片炮制规范》(2008年版) <sup>[4]</sup>	同上	取鲜竹竿,截成30~50 cm的长段,两端去节,对半劈开,中部用火烘烤,用容器收集自竹竿两端流出的液汁	氨基酸薄层色谱鉴别,pH 4.4~5.5,总固体不低于2.0%,相对密度不低于1.010	/
鲜竹沥	《上海市中药饮片炮制规范》(2008年版) <sup>[5]</sup>	淡竹、净(灰)竹及其同属数种植物的鲜秆	同部颁标准	同江西标准	/
竹沥	《河南省中药饮片炮制规范》(2005年版) <sup>[6]</sup>	同部颁标准	同部颁标准	同部颁标准	/
竹沥	《安徽省中药饮片炮制规范》(2005年版) <sup>[7]</sup>	淡竹等	同部颁标准	同部颁标准	/
鲜竹沥	《天津市中药饮片炮制规范》(2005年版) <sup>[8]</sup>	同部颁标准	同部颁标准	/	/

注:“/”表示无记录

Note:“/” indicates no record

目前人们对竹沥的药效研究只局限在祛痰止咳方面。查阅古文献发现,竹沥有治疗消渴的功效,如晋代葛洪的《肘后备急方》中提到竹沥水用开水兑服可治疗消渴症<sup>[9]</sup>;明代张介宾的《景岳全书》记载竹沥可治暴中风痰、失音不语、胸中烦热,止烦闷、消渴<sup>[13]</sup>。这两本书中都提到过竹沥可治疗消渴,但目前还没有对竹沥的这一功效进行研究。

## 7 结语

竹沥的炮制及临床应用有文献记载的最早可追溯到梁代,以淡竹沥一直沿用至今。现在因为各地方竹子品种资源的差异和传统用药习惯的传承不同,存在有多种竹子品种(淡竹、粉绿竹、苦竹、慈竹等)入药的现象。除了以淡竹等禾本科刚竹属竹子为原料进行研究外,今后还应增加其他竹子品种的相关的标准、炮制工艺、药效物质基础等研究。

目前对竹沥的药效研究仅涉及到竹沥的“止咳、化痰”功效,其镇惊、利窍、治消渴等功效的药理作用未见相关报道。

虽然进行了传统的炮制工艺与现代工艺在化学成分方面的比较,但是未对其药效物质基础进行深入的对比研究。尤其是在传统炮制工艺的规范化及工艺创新方面未见报道。

笔者对以上问题进行综合分析后认为,今后对竹沥的研究应从以下4个方面进行:(1)正本清源。结合文献考证、实地调研、科学实验等方法,为传统干馏法制备竹沥“正名”,丰富和完善竹沥药用资源的品种,做好竹沥传统炮制工艺的继承与创新,争取将竹沥饮片的炮制方法纳入《中药保护品种》目录。规范竹沥的名称、基源、现代炮制工艺参数,将其作为特色液体饮片保留。(2)升级改造设备。笔者通过市场调研和专利检索发现,(鲜)竹沥的制备方法有蒸气蒸煮法、煎煮法、压榨法等工艺,

目前还没有专门用于制备竹沥的生产设备。建议在规范传统炮制工艺的前提下,利用现代装备技术和工艺,加强干馏工艺的设备研究;同时,建立规范化的竹沥生产操作标准规程。(3)加强药效物质基础研究。以中医药理论为指导,结合现代药理学、分子生物学等手段和方法,加强竹沥在退热、镇惊、利窍、糖尿病等方面的药理研究。(4)实现资源综合利用。竹子经过传统工艺炮制后,一部分作为竹沥,用于入药;其副产物有竹醋液和竹炭,通过改进传统工艺和提升装备水平,可对竹子的资源进行综合利用。其中,竹炭因其特殊的物理结构,具有非常强的吸附作用,可用于水质净化<sup>[43]</sup>、空气净化<sup>[44]</sup>、疾病治疗<sup>[45]</sup>等方面。

## 参考文献

- [1] 窦营,余学军,岩松文代.中国竹子资源的开发利用现状与发展对策[J].中国农业资源与区划,2011,32(5):65-70.
- [2] 卫生部药典委员会.中华人民共和国卫生部药品标准中药材:第1册[S].北京:中华人民共和国卫生部药典委员会,1992:99.
- [3] 梁·陶弘景.名医别录[M].尚志钧,辑校.北京:人民卫生出版社,1986:126.
- [4] 梁·陶弘景.本草经集注[M].尚志钧,尚元胜,辑校.北京:人民卫生出版社,1994:277-278.
- [5] 唐·陈藏器.本草拾遗[M].尚志钧,辑释.合肥:安徽科学技术出版社,2002:382.
- [6] 唐·王焘.外台秘要方[M].太原:山西科学技术出版社,2013:387.
- [7] 唐·孙思邈.备急千金要方[M].太原:山西科学技术出版社,2010:225-226.
- [8] 宋·庞安时.伤寒总病论[M].邹德琛,刘华生,点校.北京:人民卫生出版社,1989:174.
- [9] 国家中医药管理局《中华本草》编委会.中华本草:23卷:

- 8册[S].上海:上海科学技术出版社,1999:403.
- [10] 元·朱丹溪.丹溪心法[M].田思胜,校注.北京:中国中医药出版社,2008:62.
- [11] 明·李时珍.本草纲目[M].太原:山西科学技术出版社,2014:984.
- [12] 明·缪希雍.神农本草经疏[M].太原:山西科学技术出版社,2013:312.
- [13] 明·张介宾.景岳全书[M].北京:中国中医药出版社,1994:648.
- [14] 清·严洁,施雯,洪炜.得配本草[M].姜典华,姜洪涛,姜典勋,等,校注.北京:中国中医药出版社,1997:225.
- [15] 清·张璐.本经逢源[M].上海:上海图书集成印书局,光绪二十年:238.
- [16] 清·刘若金.本草述:24~26卷[M].武进薛恂秉之氏,校订,光绪二年:85.
- [17] 杨美菊,唐强,吴长华,等.3种竹子制备鲜竹沥中愈创木酚含量的比较[J].中中药学,2010,8(6):452-454.
- [18] 李红,蒋孟良.HPLC法测定不同种类竹子的竹沥中愈创木酚的含量[J].湖南中医药大学学报,2010,30(5):38-39.
- [19] 金晓飞,李红,蒋孟良.不同种竹沥的化学组分分析及其药效研究[J].中医导报,2014,20(5):82-85.
- [20] 李红,蒋孟良,金晓飞,等.不同干馏时间对竹沥中化学成分的影响[J].中国药房,2013,24(35):3305-3308.
- [21] 罗怀浩,蒋孟良,金晓飞,等.不同干馏时间所制竹沥对小鼠止咳化痰作用的影响[J].中医导报,2015,21(19):33-35.
- [22] 王鹏飞,许润春,李江维,等.不同方法制备竹沥镇咳祛痰药效学研究[J].亚太传统医药,2015,11(13):10-11.
- [23] 熊艳,吴学文,蒋孟良.淡竹沥4种不同制备工艺的比较研究[J].中成药,2006,28(12):1825-1826.
- [24] 张廷模.临床中医学[M].北京:中国中医药出版社,2004:247.
- [25] 熊艳,吴学文,蒋孟良.2种工艺制备竹沥中游离氨基酸比较[J].时珍国医国药,2007,18(3):631-632.
- [26] 李红,蒋孟良,刘党生,等.紫外法测定竹沥中总酚含量[J].中国现代中药,2008,10(8):16-17.
- [27] 熊艳,吴学文,蒋孟良.HPLC测定鲜竹沥口服液中愈创木酚的含量[J].中国中药杂志,2007,32(8):747-748.
- [28] 陈碧莲,祝明,周冯秋.高效毛细管气相色谱法测定鲜竹沥中愈创木酚的含量[J].中成药,2003,25(6):483-484.
- [29] 高吾名.竹沥油中主要无机元素和氨基酸含量的测定[J].中成药,2000,22(8):553-555.
- [30] 招子聪,颜戊利.火焰原子吸收光谱法分析竹沥胶囊中铁、锌、锰的含量[J].广东微量元素科学,2010,17(6):53-55.
- [31] 卫生部药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].1977年版.北京:人民卫生出版社,1978:635.
- [32] 湖南省食品药品监督管理局.湖南省中药饮片炮制规范:2010年版[S].长沙:湖南科学技术出版社,2010:514.
- [33] 湖南省食品药品监督管理局.湖南省中药材标准:2009年版[S].长沙:湖南科学技术出版社,2010:318.
- [34] 江西省食品药品监督管理局.江西省中药饮片炮制规范:2008年版[S].上海:上海科学技术出版社,2009:567.
- [35] 上海市食品药品监督管理局.上海市中药饮片炮制规范:2008年版[S].上海:上海科学技术出版社,2008:500.
- [36] 河南省食品药品监督管理局.河南省中药饮片炮制规范:2005年版[S].郑州:河南人民出版社,2005:526-527.
- [37] 安徽省食品药品监督管理局.安徽省中药饮片炮制规范:2005年版[S].合肥:安徽科学技术出版社,2005:452.
- [38] 天津市食品药品监督管理局.天津市中药饮片炮制规范:2005年版[S].天津:天津市食品药品监督管理局,2005:387.
- [39] 刘洪娜,文礼湘,谭琥,等.硒多糖的药理活性研究进展[J].中国药业,2010,19(5):1-3.
- [40] 杨朗生,杨灌英,蒲尚饶.鲜竹沥生物活性及应用研究进展[J].四川林业科技,2009,30(3):108-109.
- [41] 乔章星,朱妙珍.竹沥中氨基酸成分的研究[J].中国药学杂志,1993,28(1):18-19.
- [42] 蔡华芳.鲜竹沥镇咳祛痰作用的实验研究[J].中国实验方剂学杂志,2007,13(5):43-44.
- [43] 韩忠保,吴雨杭,马晓琳,等.竹炭吸附去除水中有机污染物的研究进展[J].广州化工,2015,43(16):8-10.
- [44] 蔡林恒,李湘洲,刘艳新,等.改性竹炭对甲醛的吸附性能研究[J].中南林业科技大学学报,2016,36(10):119-123.
- [45] 闫九明,岳茜岚,贾贞超,等.食用竹炭粉对高脂模型大鼠脂肪代谢的影响[J].卫生研究,2016,45(4):631-636.

(收稿日期:2016-12-14 修回日期:2017-02-23)

(编辑:余庆华)

## 《中国药房》杂志——RCCSE 中国核心学术期刊,欢迎投稿、订阅